



⑯ Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Numéro de publication : 0 670 359 A1

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑬ Numéro de dépôt : 95400397.6

⑮ Int. Cl.⁶ : C09K 7/02, E21B 43/22,
E21B 43/25

⑭ Date de dépôt : 24.02.95

⑯ Priorité : 03.03.94 FR 9402572

⑰ Inventeur : Audibert, Annie
39, avenue de Verdun
F-78110 Le Vesinet (FR)
Inventeur : Argillier, Jean-François
7, allée Santos Dumont
F-92150 Suresnes (FR)
Inventeur : Bailey, Louise
27, Barrons Way
Comberton, Cambridge CB3 7EQ (GB)
Inventeur : Reid, Paul I.
35, Gainsborough Avenue,
Eaton Ford St. Neots
Cambridgeshire PE19 3RJ (GB)

⑯ Date de publication de la demande :
06.09.95 Bulletin 95/36

⑯ Etats contractants désignés :
DE DK GB IT NL

⑯ Demandeur : INSTITUT FRANCAIS DU
PETROLE
4, avenue de Bois Préau
F-92502 Rueil-Malmaison (FR)

⑯ Demandeur : SOFITECH N.V.
Atlantic House - 5th Floor,
Noorderlaan 147 - Bus 5 C
B-2030 Antwerpen (BE)

⑯ Fluide de traitement de puits de forage utilisant des dérivés cellulosaques modifiés hydrophobiquement comme réducteur de filtrat, et procédé d'utilisation.

⑯ — La présente invention concerne un procédé utilisé dans un puits pour contrôler la filtration d'un fluide de forage, de conditionnement ou d'intervention mis en place dans un puits. Le procédé comporte l'adjonction d'une quantité déterminée d'au moins un dérivé cellulosaque modifié hydrophobiquement. Dans une variante de l'invention, le dérivé cellulosaque est de la cellulose hydroxy éthylée modifiée hydrophobiquement.

— La présente invention concerne un fluide de forage, de conditionnement ou d'intervention comportant au moins un dérivé cellulosaque modifié hydrophobiquement, par exemple de la cellulose hydroxy éthylée modifiée hydrophobiquement et notamment des produits viscosifiants tels des polymères ou de l'argile réactive.

EP 0 670 359 A1

Jouve, 18, rue Saint-Denis, 75001 PARIS

La présente invention concerne des opérations menées dans le but d'exploiter des gisements sousterrains contenant des hydrocarbures. Plus particulièrement, l'invention décrit un procédé pour contrôler les pertes par filtration d'un fluide de forage, de conditionnement ou d'intervention mis en place dans un puits foré dans des formations géologiques.

5 Les techniques conventionnelles de forage de puits, de conditionnement ou d'intervention dans ces puits comportent la circulation d'un fluide injecté vers le fond du puits par le canal d'un train de tubes composant la garniture de forage ou la garniture de production, le fluide remontant en direction de la surface dans l'annulaire défini par les parois du puits et l'extérieur de la garniture de tubes. Au cours de la remontée, une certaine quantité de fluide pénètre dans les formations géologiques poreuses ou fracturées. Cette quantité perdue de fluide est appelée perte par filtration ou filtrat. Il est généralement souhaitable de limiter la quantité de filtrat car celle-ci représente une consommation coûteuse de produits, des opérations de conditionnements supplémentaires dans l'installation de traitement des boues, et également des risques de déstabilisation des parois du puits ou de colmatage des zones géologiques productrices ou potentiellement productrices.

10 On connaît dans la profession de nombreux produits réducteurs de filtrat pour les fluides à base d'eau, qu'ils soient fluides de forage, fluides de conditionnement communément appelés fluides de "completion" ou fluides d'intervention dans un puits communément appelés fluide de "work over". On peut citer par exemple, l'utilisation de colloïdes organiques tels amidon ou CMC (carboxyméthylcellulose). On connaît par le document US-4784693 l'utilisation d'un polymère HMHEC ou hydroxyethyl cellulose modifiée hydrophobiquement comme réducteur de filtrat pour un laitier de cimentation d'une colonne de tube dans un puits. Cependant, compte tenu de la destination spécifique et de la composition d'un laitier de ciment, son comportement et ses caractéristiques physiques ou rhéologiques sont différentes de ceux d'un fluide, par exemple un fluide de forage, de "completion" ou d'intervention. En effet, la teneur en eau, la composition, la salinité et le rapport solide-liquide d'un laitier de ciment sont notamment adaptés à un fluide qui doit solidifier dans le puits. Au contraire, un fluide tel un fluide de forage, de completion ou de workover est adapté à être injecté vers le fond d'un puits à partir d'une installation de pompage de surface, puis soit remonter en surface pour y être traité et/ou contrôlé avant éventuellement un nouveau cycle d'injection, soit rester dans le puits mais en conservant sensiblement les mêmes caractéristiques physico-chimiques qu'à l'origine.

15 Ainsi, la présente invention concerne un procédé utilisé dans un puits foré à travers au moins une formation géologique ayant une certaine perméabilité. On effectue au moins l'une des opérations suivantes : forage d'un puits, conditionnement d'un puits, intervention dans un puits et on contrôle la perméabilité des parois dudit puits foré dans ladite formation par l'adjonction d'une quantité déterminée d'au moins un dérivé cellulosique modifié hydrophobiquement. Dans une variante, le dérivé cellulosique est de la cellulose hydroxy éthylée modifiée hydrophobiquement.

20 La cellulose hydroxy éthylée modifiée peut comporter un radical alkyl hydrophobe comportant entre 4 et 25 atomes de carbone, et préférentiellement entre 8 et 18.

25 La masse moléculaire de la cellulose hydroxy éthylée modifiée peut être inférieure à 2000000 daltons et préférentiellement comprise entre 20000 et 500000 daltons.

30 Dans le procédé, le fluide peut comporter entre 1 et 30 grammes par litre de cellulose hydroxy éthylée modifiée hydrophobiquement et préférentiellement entre 1 et 15 g/l.

35 Le fluide peut comporter au moins un polymère choisi dans le groupe constitué par le xanthane, le scléroglucane, le wellane, la cellulose hydroxy éthylée (HEC), la CMC, la gomme de Guar et les polyacrylamides.

40 L'invention concerne également un fluide à base d'eau destiné au forage, au conditionnement d'un puits ou aux interventions dans un puits, comportant une quantité déterminée d'au moins un dérivé cellulosique modifié hydrophobiquement. Le filtrat de ce fluide peut être contrôlé par l'adjonction d'une quantité déterminée d'au moins un dérivé cellulosique modifié hydrophobiquement. Dans une variante, le dérivé cellulosique est de la cellulose hydroxy éthylée modifiée hydrophobiquement (HM HEC).

45 La viscosité du fluide peut être principalement contrôlée par l'adjonction d'au moins un polymère choisi dans le groupe constitué par le xanthane, le scléroglucane, le wellane, la cellulose hydroxy éthylée (HEC), la CMC, la gomme de Guar et les polyacrylamides.

50 Le fluide peut comporter au moins un électrolyte à des concentrations pouvant atteindre la saturation.

55 L'électrolyte peut être choisi dans le groupe constitué par le chlorure, le bromure, le carbonate, l'acétate, le formiate, de sodium, de potassium, de calcium, de magnésium et de zinc dans la mesure où ils constituent des sels solubles.

Le fluide peut comporter entre 0,5 et 30 g/l de HM HEC et entre 0,5 et 20 g/l de polymère viscosifiant.

Le fluide peut comporter entre 0,5 et 10 g/l de HM HEC, entre 2 et 4 g/l de polymère viscosifiant, préférentiellement du xanthane, entre 10 et 100 g/l de KCl ou de NaCl et entre 0 et 30 g/l d'argile réactive.

Les dérivés cellulosiques modifiés hydrophobiquement découlent principalement des dérivés cellulosiques classiquement utilisés comme la carboxy méthyl cellulose (CMC), la cellulose hydroxy éthylée (HEC)

ou l'hydroxy propyl cellulose (HPC). Ces dérivés peuvent être modifiés chimiquement par l'incorporation de groupements alkyls par réaction chimique affectant certains motifs cellulosaques. Ces dérivés cellulosaques modifiés hydrophobiquement, notamment HM HEC, HM CMC, HM HPC sont décrits dans le document EP-A1-465992.

5 Le polymère HM HEC ou cellulose hydroxy éthylée modifiée hydrophobiquement a été décrit dans le document US-A-4228277 ainsi que dans la publication "Synthesis and solution properties of hydrophobically modified hydroxyethyl cellulose" de A.C. SAU et L.M. LANDOLL, dans "Polymers in aqueous media : performance through association", J.E. Glass (Ed), Adv. Chem Ser. 213, ACS Wash. 1989.

10 La HM HEC, non ionique et hydrosoluble peut être préparée à partir de la HEC ou cellulose hydroxy éthylée, par incorporation chimique d'une longue chaîne alkyle entre C₄ et C₂₅, de préférence entre 8 et 18 atomes de carbone pour le motif hydrophobe.

Le motif hydrophobe est lié à la cellulose par une liaison éther ou ester, préféablement éther car ce type de liaison est plus stable lorsque le polymère est en solution aqueuse.

15 Le taux de motifs hydrophobes peut varier de 0,2 à environ 5%, de préférence entre 0,2 et 1,5% et plus particulièrement entre 0,2 et 1%.

Le polymère HM HEC peut avoir un taux de substitution molaire de motif hydroxy éthyle d'au moins 1,5, de préférence entre 1,5 et 4, c'est-à-dire de 1,5 à 4 moles de substituants hydroxy éthylés par motif anhydroglucose, et une masse moléculaire relativement faible, c'est-à-dire inférieure à 2000000 daltons et de préférence entre 20000 et 500000 (soit un degré de polymérisation de 75 à 1800).

20 La demanderesse a mis en évidence que le polymère HM HEC, défini plus haut, a de bonnes qualités pour contrôler la filtration d'un fluide de forage, de "completion" ou de "work-over", fluides dont la phase liquide continue est aqueuse. Le fluide en circulation ou mis en place par circulation dans le puits peut comporter des produits viscosiflants à base d'argiles réactives et/ou de polymères de nature spécifique pour réaliser notamment la fonction de viscosifiant.

25 Un fluide de "completion" ou fluide de conditionnement d'un puits, est un fluide déplacé dans un puits pour être mis en place dans un puits de production. Au cours de son déplacement ou de sa mise en place ce fluide est en contact pendant une durée plus ou moins longue avec la formation géologique productrice ou potentiellement productrice. Il en est de même pour un fluide d'intervention ou dit de "workover".

30 Les caractéristiques physiques et/ou chimiques de ces fluides sont contrôlées et ajustées en fonction de la nature de la formation géologique et des effluents présents, des conditions de fond et des différents rôles que peuvent réaliser de tels fluides, par exemple de nettoyage, de stabilisation, de contrôle des pressions, etc... De plus, ces fluides doivent autant que possible ne pas modifier la productivité de la couche géologique productrice. Aussi, il sera préféré que ces types de fluides contiennent peu ou pas de solides, bien que dans certains cas la présence de solides réactifs ou inertes soit inévitable. Dans tous les cas, le contrôle de la filtration est un paramètre très important.

35 Les fluides selon la présente invention peuvent également être mis en place ou déplacés dans le puits sous forme de "spacer" ou volume de fluide déplacé par un autre fluide de composition différente, ou intercalé entre deux autres fluides.

40 Une variante de l'invention concerne les fluides pour les forages dits "slim-hole" (petit diamètre de forage) ou les forages fortement déviés. Ces fluides pour les applications précitées sont préférentiellement déterminés pour posséder les caractéristiques suivantes :

- avoir une viscosité faible aux forts taux de cisaillement, afin de réduire les pertes de charge,
- former un gel au repos pour maintenir les déblais en suspension lors des arrêts de circulation,
- contenir une teneur maximale en solides qui peuvent avoir tendance à former des dépôts ou des amalgames notamment sous l'action de la centrifugation provoquée par la rotation du train de tiges dans un trou de faible diamètre relativement à la dimension du train de tiges, ou sous l'action de la gravité dans le cas des puits horizontaux. Or, sans solide ou avec très peu de solides par rapport aux forages conventionnels, il est connu que le contrôle de la filtration est très délicat.

45 Donc, les fluides en circulation dans de telles conditions particulières ne comportent généralement pratiquement pas de colloïdes argileux réactifs comme viscosifiant de base mais des polymères spécifiques. Il est connu que ces fluides dits "sans solide" ou "sans apport de solide" présentent des difficultés pour avoir de bonnes caractéristiques de filtration, particulièrement aux moyennes ou hautes températures, avec les produits conventionnels de réduction du filtrat. Par contre, la HM HEC utilisée selon une variante de la présente invention révèle de bonne capacité pour contrôler la filtration, en particulier en combinaison avec certains des polymères viscosiflants.

55 Compte tenu des similitudes de structures entre la HM HEC et la HM CMC, il découle que le comportement de la HM CMC est proche de celui de la HM HEC, notamment dans sa capacité de contrôle de filtrat. Il en est de même pour les autres dérivés cellulosaques modifiés hydrophobiquement.

Les essais suivants vont mettre en évidence les caractéristiques du HM HEC dans diverses conditions d'utilisations et selon des procédures de tests conventionnels. Le polymère testé est un des produits actuellement disponibles sur le marché pour des applications différentes, notamment cosmétologiques et dont la masse moléculaire est estimée entre 200000 et 800000. Les tests de filtration ont été exécutés selon les normes API (American Petroleum Institute) en vigueur : API RP23 B1 section 3- Filtration-Juin 1990. Les filtrats sont donnés en millilitre (ml), la viscosité plastique VP en mPa.s, la contrainte seuil YV (Yield Value) en lb/100ft² (on multipliera par 0,4788 pour obtenir YV en Pa) et l'épaisseur du cake en millimètre.

Différentes formulations de fluides ont été testées, avec ou sans ajout d'alourdissements de type baryte, le viscosifiant est en général un polysaccharide du type xanthane ou scléroglucane.

Les formulations selon l'invention ont été comparées à des formulations classiques contenant des réducteurs de filtrat connus dans la profession, tels la CMC (carboxy méthyl cellulose) basse viscosité qui peut être actuellement considérée comme un des meilleurs produits disponibles avec, pour certaines applications, la HEC (cellulose hydroxy éthylée) ou le PAC (cellulose polyanionique) de masse moléculaire plus élevée que celle de la CMC.

Essai 1 :

Comparaison de l'efficacité du HM HEC avec des réducteurs de filtrat classiques

Conditions : Standard API, température ambiante (30°C).

Formulation de base FB : Xanthane 4 g/l, KCl 50 g/l

Additif à FB	Filtrat 30 min	VP	YV	Cake
--	24			
CMC basse vis. 10 g/l	20	13	8	<1
HEC 4 g/l	35			
HM HEC 4 g/l	19	18	18	<1

Le xanthane de marque IDVIS, la CMC basse viscosité, le HEC utilisés sont respectivement commercialisés par les sociétés IDF et Aqualon.

Remarques :

Les caractéristiques de filtration en présence de HM HEC sont au moins supérieures à la CMC low vis. qui est actuellement considéré comme un des meilleurs produits disponibles.

Essai 2 :

Influence de la densité de la formulation

Formulation	Xanthane 4 g/l KCl 50 g/l HM HEC 4 g/l d=1,05	Xanthane 4 g/l KCl 50 g/l HM HEC 4 g/l Baryte pour d=1,64
Filtrat 30 min	19	8
VP	18	19
YV	18	28
Epaisseur du cake (mm)	<1	2

Remarques :

L'ajout de baryte à la formulation étudiée précédemment permet d'augmenter la densité du fluide à 1,64. Le filtrat 30' est alors faible (8 ml). Comparativement, une formulation à base de CMC (Essai 3) donne également un filtrat faible (3,2 ml) mais avec une forte viscosité plastique (36).

Essai 3 :

Comparaison de l'efficacité du HM HEC avec des réducteurs de filtrat classiques, pour un fluide de densité 1,64

Conditions : Standard API, température ambiante (30°C).

Formulation de base FB : Xanthane 4 g/l, KCl 50 g/l, baryte pour d=1,64

Additif à FB	Filtrat 30 min	VP	YV
	32	28	6
CMC basse vis. 10 g/l	3,2	36	11
HM HEC 4 g/l	8,2	19	28

10

Essai 4 :

Comparaison de l'efficacité du HM HEC avec des réducteurs de filtrat classiques

Conditions : Standard API, température ambiante (30°C).

Formulation	Xanthane 4 g/l KCl 50 g/l HM HEC 4 g/l Baryte pour d=1,64	Sciéro. 1 g/l K ₂ CO ₃ 250 g/l PAC 5 g/l Baryte pour d=1,64
Filtrat 30 min	8	11,5
VP	19	
YV	28	
Epaisseur du cake (mm)	2	

25

Formulation	Xanthane 3 g/l CaCl ₂ 210 g/l HM HEC 3 g/l d=1,2	Xanthane 3 g/l K ₂ CO ₃ 250 g/l CMC LV 7 g/l d=1,2
Filtrat 30 min	12	31
VP	24	34
YV	14	11
Epaisseur du cake (mm)	<1	

35

Formulation	Xanthane 3 g/l CaCl ₂ 750 g/l PAC 7 g/l d=1,5	Xanthane 3 g/l CMC HV 7 g/l (Haute Visco) d=1,2
Filtrat 30 min	17	3
VP	110	110
YV	40	70
Epaisseur du cake (mm)	<2	

Remarques :

On notera que les produits de type PAC ou CMC HV entraînent de faibles volumes de filtrat mais de fortes augmentations de viscosité. Ceci n'est pas le cas pour la HM HEC.

50

Essai 5 :

Influence de la température (50°C)

Conditions : Standard API, dans une cellule de test HP/HT avec une pression de 35 bar et une contre-pression de 15 bar.

Formulation de base FB : Xanthane 4 g/l, KCl 50 g/l, et HM HEC 4 g/l

	Température 30°C	Température 50°C, après vieillissement 24 h à 50°C
5		
Filtrat 30 min	19	15
VP	18	
YV	18	
Epaisseur du cake (mm)		

10

Remarques :

L'augmentation de la température entraîne généralement un renforcement des interactions hydrophobes. Sous l'effet de la température, on observe une meilleure réduction du filtrat de la HM HEC. Ceci est confirmé par l'essai 6.

15

Essai 6 :**Influence de la température (120°C)**

20

Conditions : Dans une cellule de test HP/HT avec une pression de 35 bar et une contre-pression de 15 bar, mais avec une température de filtration de 120°C.

Formulation de base FB : Xanthane 4 g/l, KCl 50 g/l

25

Additif à FB	Filtrat 30 min	VP	YV	Cake
CMC low vis. 10 g/l	12,8	13	8	1
HM HEC 4 g/l	12	18	18	1

Essai 7 :

30

Formulations avec solides

Conditions : Standard API, température de 30°C.

Formulation de base FB : Argile Green Bond 30 g/l, NaCl 10 g/l

35

Additif à FB	Filtrat 30 min	VP	YV	Cake
1) Xanthane 4 g/l et HM HEC 3 g/l	11	19	30	1
2) Xanthane 2 g/l et HM HEC 1 g/l	14	22	38	2

40

Remarques :

Une certaine quantité d'argile peut être utilisée en association, par exemple avec du xanthane. Le niveau de filtrat obtenu reste faible.

45

Les différents essais de la présente description confirment donc que les formulations de fluide adaptés au forage, au conditionnement de puits ou d'intervention, contenant préférentiellement un polymère viscosifiant en solution aqueuse, éventuellement des particules solides réactives et/ou inertes, peuvent avoir une bonne caractéristique de filtration en utilisant une quantité efficace de HM HEC comme réducteur de filtrat. On sait que les polymères réducteurs de filtrat, telles la CMC ou la HEC, dispersent et homogénéisent la suspension par adsorption sur les particules solides, les rendant ainsi plus négatives et donc plus répulsives. Il se forme ensuite par filtration de cette suspension homogène un cake ayant une structure assez régulière et par conséquent relativement imperméable. De plus, la perméabilité du cake peut être encore diminuée par du polymère libre qui gélifie dans les pores du cake.

50

Le polymère HM HEC joue notamment un tel rôle ou un rôle équivalent. Mais la structure particulière de la HM HEC de la présente invention est aussi susceptible de former une structure tridimensionnelle ordonnée sans nécessiter, pour former un cake de faible perméabilité, d'avoir un support de particules solides comme de l'argile ou de la baryte. La stabilité en température de la structure de la HM HEC permet son application dans les domaines d'intérêt de la profession. Les avantages et les fonctions de la HM HEC se retrouvent dans les polymères de cette classe pour des masses moléculaires inférieures à environ 2000000 daltons.

Dans le cadre d'applications spécifiques dans lesquelles les fluides ne contiennent pratiquement pas de solides réactif, par exemple les applications "slim hole" ou forage dévié, fluides de "completion" ou de "workover", l'association du HM HEC comme réducteur de filtrat associé à un polymère viscosifiant, par exemple le xanthane, donne aux fluides de bonnes caractéristiques de filtration même à des hautes températures.

5

Revendications

- 1) Procédé utilisé dans un puits foré à travers au moins une formation géologique ayant une certaine perméabilité, caractérisé en ce que l'on effectue au moins l'une des opérations suivantes : forage d'un puits, conditionnement d'un puits, intervention dans un puits, et en ce que l'on contrôle la perméabilité des parois dudit puits foré dans ladite formation par l'adjonction d'une quantité déterminée d'au moins un dérivé cellulosoïque modifié hydrophobiquement dans un volume de fluide à base d'eau déplacé dans le puits au cours de ladite opération.
- 10 2) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit dérivé cellulosoïque est de la cellulose hydroxy éthylée modifiée hydrophobiquement.
- 15 3) Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la cellulose hydroxy éthylée modifiée comporte un radical alkyl hydrophobe comportant entre 4 et 25 atomes de carbone, et préférentiellement entre 8 et 18.
- 20 4) Procédé selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que la masse moléculaire de la cellulose hydroxy éthylée modifiée est inférieure à 2000000 daltons et préférentiellement comprise entre 20000 et 500000 daltons.
- 25 5) Procédé selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que ledit fluide comporte entre 1 et 30 grammes par litre de cellulose hydroxy éthylée modifiée hydrophobiquement et préférentiellement entre 1 et 15 g/l.
- 6) Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ledit fluide comporte au moins un polymère choisi dans le groupe constitué par le xanthane, le scléroglucane, le wellane, la cellulose hydroxy éthylée (HEC), la CMC, la gomme de Guar et les polyacrylamides.
- 30 7) Fluide à base d'eau destiné au forage, au conditionnement d'un puits ou aux interventions dans un puits, caractérisé en ce qu'il comporte une quantité déterminée d'au moins un dérivé cellulosoïque modifié hydrophobiquement.
- 8) Fluide selon la revendication 7, caractérisé en ce que son filtrat est contrôlé par l'adjonction de ladite quantité déterminée de dérivé cellulosoïque modifié hydrophobiquement.
- 35 9) Fluide selon l'une des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce que ledit dérivé cellulosoïque est de la cellulose hydroxy éthylée modifiée hydrophobiquement.
- 10) Fluide selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que sa viscosité est principalement contrôlée par l'adjonction d'au moins un polymère choisi dans le groupe constitué par le xanthane, le scléroglucane, le wellane, la cellulose hydroxy éthylée (HEC), la CMC, la gomme de Guar et les polyacrylamides.
- 40 11) Fluide selon l'une des revendications 7 à 10, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un électrolyte à des concentrations pouvant atteindre la saturation.
- 12) Fluide selon la revendication 11, caractérisé en ce que ledit électrolyte est choisi dans le groupe constitué par le chlorure, le bromure, le carbonate, l'acétate, le formiate, de sodium, de potassium, de calcium, de magnésium et de zinc dans la mesure où ils constituent des sels solubles.
- 45 13) Fluide selon l'une des revendications 7 à 12, caractérisé en ce qu'il comporte entre 0,5 et 30 g/l de HM HEC et entre 0,5 et 20 g/l de polymère viscosifiant.
- 14) Fluide selon l'une des revendications 7 à 13, caractérisé en ce qu'il comporte entre 0,5 et 10 g/l de HM HEC, entre 2 et 4 g/l de polymère viscosifiant, préférentiellement du xanthane, entre 10 et 100 g/l de KCl ou de NaCl et entre 0 et 30 g/l d'argile réactive.

50

55



**Office européen
des brevets**

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS					
Categorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendications concernées	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)		
X	US-A-4 529 523 (L.M.LANDOLL) * colonne 3, ligne 12 - ligne 68 * * exemples 1-3 * ---	1-4, 6-12	C09K7/02 E21B43/22 E21B43/25		
X	DATABASE WPI Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 83-787503 & SU-A-979 483 (DZHIENBAEV) 7 Décembre 1982 * abrégé *	1, 2, 7, 8, 11, 12			
X	EP-A-0 314 118 (AQUALON COMPANY) * page 2, ligne 27 - page 3, ligne 15 * * revendications 1-12 * -----	1-3, 6-12			
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)		
			C09K E21B		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications					
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur			
LA HAYE	27 Mars 1995	Boulon, A			
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES					
X : particulièrement pertinents à lui seul	T : théorie ou principe à la base de l'invention				
Y : particulièrement pertinents en combinaison avec un autre document de la même catégorie	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date				
A : arrêté-plan technologique	D : cité dans la demande				
O : divulgarion non écrite	L : cité pour d'autres raisons				
P : document introuvable	R : membre de la même famille, document correspondant				